FQZK 系列电机快速再起动控制装置

用 户 手 册

北京前锋科技有限公司

二零零三年一月

目 录

1、概述

交流同步电动机及异步电动机为主体的用电系统是工矿企业生产运转命脉，它的运行稳定性、安全性、连续性和可靠性关系到工艺生产的全局。用电系统的可靠运行与供电系统连续可靠供电密不可分，供电系统由厂外输电系统和厂内供电系统组成。厂外输电系统的裸露架空线及绝缘子等元件均暴露在室外自然环境中，易受恶劣气候影响，如雷击、树枝、风筝等导电体引起输电线短路，绝缘子老化及污闪、误操作等；厂内供电系统如绝缘老化、鼠害、误操作及施工中误挖及误碰引起短路等，供电系统可能时刻存在上述故障隐患，只有通过快速保护切除故障及快速备用电源自投缩短电源中断时间，但不可避免会有电压跌落。

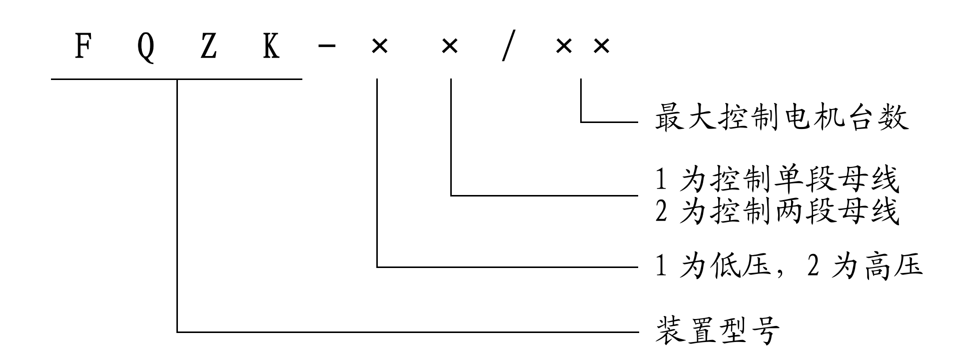
供电系统的电压跌落使高压同步电动机同步力矩下降，其稳定性降低并可能失步；电压跌落使高压异步机驱动异步力矩按电压平方关系下降，其转速下降并失去稳定，低压机交流接触器电磁力下降并可能脱扣而停机，出现此类故障如果靠人力去恢复生产需要较长时间，对生产工艺连续性要求高的企业来说，恢复时间长可能意味着出残次品、废品或整个工艺流程中断。

交流电动机分批再起动问题长期以来一直存在，尤其是工矿企业低压电机的交流接触器由交流电源操作，低电压造成大量电机接触器脱扣停机难以避免。电动机分批再起动技术，早在 50 年代就出现了，属于分散控制式（对单台电机设再起动装置）定时分批再起动。定时分批再起动不能实时跟踪供用电系统稳定性，分批再起动时，母线电压是否太低，进线电流是否太大都无法考虑，具有一定危险性；为避免批与批之间再起动电流重叠，每批时间要设计得很长，该批已经起动完毕，若定时未到，不能起动下一批；若某一批或数批都没有要再起动的电机（如电机未

开），必须等待这一批或数批时间过去后，才能起动下一批；再起动时电压高、负载轻等可以缩短再起动时间的因素也无法考虑。因此，定时分批再起动时间很长，其实际作用不大，因此没有推广应用。

低压电机加时间继电器自起动方式还带来其它问题，如时间继电器 SJ 延时 5 秒，电机正常停机按钮需按 5 秒以上，否则电机停机后会自起动。

FQZK 型交流电机快速再起动控制装置属以变电所为单位对电机再起动实施集中控制，电机再起动分批进行，且批与批之间互相衔接，达到快速再起动的目的。本系列产品中，根据控制电机的种类，母线段数以及最大控制电机台数设置了不同型号:



2、装置适用范围及使用环境

2.1 适用范围

本装置适用于工艺生产连续性要求较高的各类工矿企业中高、低压电机的再起动控制。

2.2 使用环境

2.2.1 使用地点海拔高度不大于 1500 米;

2.2.2 环境温度－5℃～＋45℃;

2.2.3 相对湿度不大于 90％且无凝露;

2.2.4 使用环境周围介质无爆炸危险，且周围空气中无足以腐蚀金属和破坏绝缘的气体和导电尘埃。

3、性能特点及技术指标

3.1 主要性能特点

3.1.1 选用适应工业现场环境的可编程控制器及相应的扩展单元完成母线电压的数据采集、电机状态识别、逻辑判断及电机跳合闸控制。硬件可靠性高，抗干扰能力强。

3.1.2 采用模块化结构编程，使用梯形图语言，用户易于掌握。控制程序存于 EEPROM 中，无需维护。

3.1.3 采用全中文人机接口文本显示器进行参数设定及信息读出，操作维护简便直观。

3.1.4 灵活的分批表设定方式，使得总分批数和每台电机所处批次可以灵活设定。批次范围可设定为 1-50。当某批次无电机运行或批次出现空档时，再起动时会自动越过该批次，无等待时间。

3.1.5 具有在线自诊断功能。装置故障时，能准确指示故障类别。

3.1.6 详细的电网故障现场记录：包括故障发生时刻，故障持续时间、首批再起动时间、全过程时间及故障前后运行电机台数等等。装置能自动保存最后十次的动作现场信息。

3.1.7 PT 断线检测和闭锁。

3.1.8 设有 RS-485 串行通讯接口，支持 MODBUS 通讯规约，能上传装置的状态信息、故障信息及动作现场信息等，并能从后台机控制装置的投入及退出运行，支持后台校时。

3.1.9 允许用户根据电网实际运行电压水平，适当调整整定定值。

3.1.10 信号变送单元具有良好的线性度与变送精度，采用有源滤波环节使得其输出能迅速反应电网的变化。设有进线电流三相平均值变送通道作为再起动过程中的闭锁条件。

3.2 技术指标

3.2.1 输入信号

电压信号：三相四线制输入，
对于 11 型和 12 型，额定值 AC220V/380V，
输入阻抗不小于 100KΩ
对于 22 型，额定值 AC100V，
输入阻抗不小于 40 KΩ
测量范围：0∽125%，
测量精度：不大于 1%，
响应时间：不大于 20ms。

电流信号：三相输入，额定值 5A，
测量范围：0∽25A，
测量精度：不大于 2%，
响应时间：不大于 20 ms。

3.2.2 工作电源

由集中 UPS 提供的 AC220V 电源或 DC220V 电源。无上述两类电源时可选配附件，由两段 AC220V 电源供电;

电源允许波动范围±20%;

最大功率消耗不大于 100W。

4、装置原理

本装置通过对母线电压、进线电流及电机状态实时监测，当供用电系统遇雷击、绝缘损坏、误操作等事故使母线电压跌落时，在工艺允许时间范围内，母线电压回升至可再起动电压水平时，该装置启动机群再起动控制程序：因电压降导致高压同步电机失步、高压异步电动机堕走，故障消失后电网容量不允许同时自起动时，FQZK 装置对高压机群进行控制，先跳开分批批次靠后的电机，确保批次靠前的电机自起动。再起动时控制合闸顺序则相反，只有由本装置跳开的高压电机在再起动条件满足时，才会发出合闸信号，严防误合。对分在第一批的高压电机，除对同步电动机灭磁外（对配有失步再整步励磁装置）其它不进行控制。对因电压降使得接触器脱扣的低压电机，本装置控制已脱扣的接触器分批吸合使电机进行分批再起动，对电压跌落时间超出允许值时，闭锁电机再起动出口，不再实施再起动。

本装置由可编程控制器主机及其扩展模块，信号变送器，工作电源，及出口继电器几部份组成。

4.1 可编程控制器（PLC）主机及其扩展

有关 PLC 的电气特性参数，资源配置及软件编程请查阅西门子公司 S7-200 系列手册。

本装置的几种型号产品由于控制母线及电机种类的差异，CPU（PLC 主机）及其扩展稍有差异如下表所示:

型号	CPU 主机	扩展模块 0	扩展模块 1	扩展模块 2
11	CPU226	EM231 四模入	EM223 十六数入十六数出	EM223 十六数入十六数出
12	CPU226	EM223 十六数入十六数出	EM231 四模入	无
22	CPU226	EM222 八数出	EM231 四模入	无

对于 12 型及 22 型装置，由于其控制二段母线，CPU 及扩展模块、电源及信号变送器均为两套，完全独立运行。

4.1.1 接点量输入端口分配

输入端口包括用于操作按钮的普通输入端口和用于电机开关辅助接点接入的状态输入端口。编址范围 IB0∽IB2（22 型），IB0∽IB4（12 型），IB0∽IB6（11 型）; 其中 IB0∽IB2 位于 CPU226 上，IB3∽IB4 位于扩展模块 1（EM233 上），IB5∽IB6 位于扩展模块 2（EM223）上。

各输入端口连接的信号名称如下:

IB0 内部使用

I0.0	I0.1	I0.2	I0.3	I0.4	I0.5	I0.6	I0.7
投运按钮	退运按钮	复归按钮	-12V 电源监视	+12V 电源监视	输入输出电源监视	控制开关试验位	控制开关工作位

IB1 保留未使用

IB2 电机状态输入一

I2.0	I2.1	I2.2	I2.3	I2.4	I2.5	I2.6	I2.7
电机 01	电机 02	电机 03	电机 04	电机 05	电机 06	电机 07 (22 型无)	电机 08 (22 型无)

IB3 电机状态输入二(22 型无)

I3.0	I3.1	I3.2	I3.3	I3.4	I3.5	I3.6	I3.7
电机 09	电机 10	电机 11	电机 12	电机 13	电机 14	电机 15	电机 16

IB4 电机状态输入三(22 型无)

I4.0	I4.1	I4.2	I4.3	I4.4	I4.5	I4.6	I4.7
电机 17	电机 18	电机 19	电机 20	电机 21	电机 22	电机 23	电机 24

IB5 电机状态输入四(22 型及 12 型无)

I5.0	I5.1	I5.2	I5.3	I5.4	I5.5	I5.6	I5.7
电机 25	电机 26	电机 27	电机 28	电机 29	电机 30	电机 31	电机 32

IB6 电机状态输入五(22 型及 12 型无)

I6.0	I6.1	I6.2	I6.3	I6.4	I6.5	I6.6	I6.7
电机 33	电机 34	电机 35	电机 36	电机 37	电机 38	电机 39	电机 40

4.1.2 接点量输出端口分配

输出端口包括用于指示灯等普通输出端口和用于电机跳闸(22 型)和合闸的控制端口。编址范围：对于 22 型：QB0、QB1（位于 CPU226 上）和 QB2（位于扩展模块 0 EM222 上)；对于 12 型：QB0、QB1（位于 CPU226 上）和 QB2、QB3（位于扩展模块 0 EM223 上)，对于 11 型：QB0、QB1（位于 CPU226 上)，QB2、QB3（位于扩展模块 1 EM223 上)，QB4、QB5（位于扩展模块 2 EM223 上)。

各输出端口控制的信号名称如下:

QB0 内部使用

Q0.0	Q0.1	Q0.2	Q0.3	Q0.4	Q0.5	Q0.6	Q0.7
投运灯	动作灯	报警灯	动作继电器	报警继电器	保留	保留	通讯联机指示

QB1 合闸输出一

Q1.0	Q1.1	Q1.2	Q1.3	Q1.4	Q1.5	Q1.6	Q1.7
电机 01 合闸	电机 02 合闸	电机 03 合闸	电机 04 合闸	电机 05 合闸	电机 06 合闸	电机 07 合闸(22 型无)	电机 08 合闸(22 型无)

QB2 对于 22 型于跳闸及灭磁输出

Q2.0	Q2.1	Q2.2	Q2.3	Q2.4	Q2.5	Q2.6	Q2.7
电机 01 跳闸	电机 02 跳闸	电机 03 跳闸	电机 04 跳闸	电机 05 跳闸	电机 06 跳闸	保留	同步电机灭磁

QB2 对于 11 型和 12 型为合闸输出二

Q2.0	Q2.1	Q2.2	Q2.3	Q2.4	Q2.5	Q2.6	Q2.7
电机 09 合闸	电机 10 合闸	电机 11 合闸	电机 12 合闸	电机 13 合闸	电机 14 合闸	电机 15 合闸	电机 16 合闸

QB3 合闸输出三（22 型无）

Q3.0	Q3.1	Q3.2	Q3.3	Q3.4	Q3.5	Q3.6	Q3.7
电机 17 合闸	电机 18 合闸	电机 19 合闸	电机 20 合闸	电机 21 合闸	电机 22 合闸	电机 23 合闸	电机 24 合闸

QB4 合闸输出四（12 型和 22 型无）

Q4.0	Q4.1	Q4.2	Q4.3	Q4.4	Q4.5	Q4.6	Q4.7
电机 25 合闸	电机 26 合闸	电机 27 合闸	电机 28 合闸	电机 29 合闸	电机 30 合闸	电机 31 合闸	电机 32 合闸

QB5 合闸输出五（12 型和 22 型无）

Q5.0	Q5.1	Q5.2	Q5.3	Q5.4	Q5.5	Q5.6	Q5.7
电机 33 合闸	电机 34 合闸	电机 35 合闸	电机 36 合闸	电机 37 合闸	电机 38 合闸	电机 39 合闸	电机 40 合闸

4.1.3 模拟量输入端口分配

本装置配有一只四路 12 位模拟量输入接口模块 EM231，各通道分配如下:

通道号	EM231 引脚号	连至 CHA002 引脚号	采集信号名称
A	A+、A-	14、15	ID 进线电流
B	B+、B-	12、13	U10 母线电压 U_{AB} 或 U_{A0}
C	C+、C-	10、11	U20 母线电压 U_{BC} 或 U_{B0}
D	D+、D-	8、9	U30 母线电压 U_{CA} 或 U_{C0}

M231 上设有电位计，可对采集精度做微调。

4.2 信号变送器

本装置采用 CHA002 作为电流及电压信号变送器，它共有 4 个通道。

（1）进线电流变送器，其输入为三相电流，可串接至进线 CT 二次侧；额定电流 5A，测量范围为 0∽25A（当电流大于 10A 时通电时间不得大于 10 秒）。输出为三相电流的平均值，对应输出范围 DC0∽5V。

（2）三路电压变送器 U10、U20、U30。其输入为三相四线制星形接法（Y_0），有 AC100V（对于 22 型）和 AC220V/380V（对于 11 型和 12 型）两种电压等级；输入阻抗也不相同，其输出可由内部跳线选择输出线电压或相电压。对于 22 型装置，选择线电压输出，对于 11 型和 12 型装置则应根据低压电机接触器控制回路的连线方式（即接触器线包电压等级）相应选择相电压或线电压输出。对于 22 型装置，输入线电压为 0∽125V 时，输出为 DC0∽5V。对于 11 或 12 型装置：线电压输出时，输入线电压为 0∽475V 时，输出为 DC0∽5V；相电压输出时，输入相电压为 0∽275V 时，输出为 DC0∽5V。各信号变送通道均采用有源精密整流和有源滤波方式，使其具有良好的线性精度和响应速度。

4.3 工作电源

本装置常规配置的工作电源为进口知名品牌电源，它具有交、直流通用，输入范围宽（AC90V∽AC260V，DC120V∽DC360V），可靠性高（MTBF 时间达 170000 小时）等特点。有两路独立的+24V/40W 输出，分别供给 PLC 主机及输入输出回路（含信号变送器）。考虑到电网故障时，工作电源的输入会受到影响，应优先选用 DC220V 电源或集中 UPS 输出的 AC220V 电源供电；个别场所

无上述两类电源时，应选配我公司生产的电源保持附件，其输入取自两路低压母线 AC220V 整流后并联使用，并经超级电容器组维持。在电网两路同时故障时，其输出维持时间不小于 5 秒。选用该方式供电时，不能使用接触器作为配电控制开关。

4.4 软件配置

在 CPU226 中，程序是循环执行的，每循环一次称为一个扫描周期；在每一个扫描周期中，执行的程序有输入、输出、自诊断、通讯事务处理（与文本显示器 TD200 通讯）等系统程序以及 FQZK 用户程序。

FQZK 用户程序包括主程序以及各功能子程序，结构化强。主程序用来组织各功能子程序的调用。子程序则用来实现特定的功能。包括:

（1）初始化数据。其中包括整定定值等参数的运算。

（2）定值判断。用以判断电网参数是否满足保护启动及闭锁条件。

（3）保护逻辑判别。用以对电网故障前运行的电机做分批跳，合逻辑判别并输出。本装置中采用了非常灵活的判别方式，允许任意某接线位置的电机处于任意批次（1∽50）。若某批次空缺或无电机运行，将自动越过该批次，无等待时间。对于高压电机，在电网故障恢复后，由于所有参与自起动的电机都挂在母线上，若超过系统容量的允许，保护逻辑判别程序会跳开批次靠后的已运行电机直至系统容量允许。未跳电机自起动结束以后，程序会对自己跳开的电机作逐批重合，其遵循顺序为后跳先合。参与再起动的高压电机的低电压保护配置时间应适当延长，确保在机群再起动的过程中不会动作。

对于低压电机，电网故障瞬间装置会记住参与再起动电机的运行状态。由于电网故障过程中，低压电机的接触器会纷纷脱扣，因此无需通过再起动装置跳闸。电网恢复后，保护逻辑判别程序将根据电网的允许条件逐批对已脱扣电机合闸（批次在前先合）。直至全过程结束。

分批表由计算及现场调配得出，并输入 PLC 中作永久保存。

（4）故障处理；在程序运行的每一个周期中都会执行故障检测和处理，包括：PLC 软、硬件检测，PT 断线检测及电源检测。装置发生故障时会强制退出运行即报警，PLC 发生严重故障时将进入停机状态（STOP）

（5）文本显示器控制。文本显示器作为人机界面具有定值及分批表设定、参数读出、保护动作现场读出、内部故障信息读出及日历时钟显示等功能。所有功能都是在文本显示器控制程序的控制下完成的。定值及分批表设定只能在试验位进行。有关文本显示器的操作。请参阅第六章。

（6）通讯控制；本系列装置中，利用 CPU226 的串行通讯端口 1（PORT1）作为与后台上位机通讯接口，其硬件电气参数符合 RS-485 电气标准，最大通讯距离为 1200 米（9600 位/秒时）软件配置为 MODBUS RTU 模式从机软件，支持 MODBUS 规约中的功能码 3、6 和 16；常规设置每帧数据为一位起始位，八位数据位和一位停止位，无奇偶校验；通讯波特率 9600 位/秒。装置的通讯地址号（从机地址）可通过文本显示器设定，设定范围 2∽255。

在通讯连接正常时，CPU226 主机上的 Q0.7 指示灯会持续闪烁；可从后台上位机系统读取的信息包括：装置的运行状态、故障信息、最后一次的动作现场信息、电网及运行参数等。可操作的信息包括投运、退运、信号复归及日历时钟校时等。有关地址

分配等详见附录《FQZK 装置上位机通讯地址表》。

5、安装及试验

5.1 安装

本装置为钢质柜体结构,外形尺寸为 800(宽)×600(深) × 2260(高)。其中高度尺寸也可选择 2360。前门为玻璃门,可编程控制器主机及其扩展模块，操作显示单元及出口继电器等均安装于面板上，开关电源及信号变送器安装于柜体两侧。

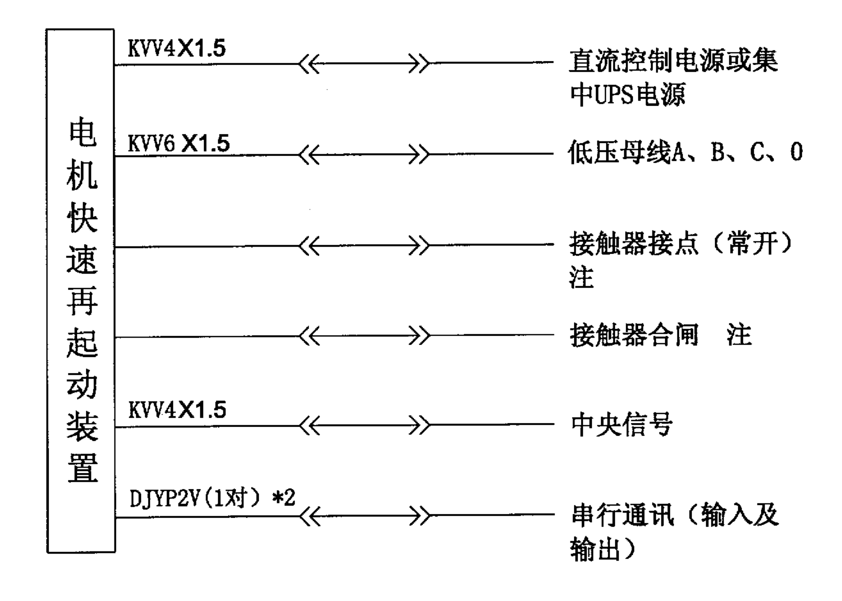
本装置应离墙安装；同时考虑前、后门的开度并留有余量。柜体可安置于槽钢上，通过螺钉或焊接方式固定，螺钉的安装尺寸为 600(宽)×520(深)mm。

本装置设有明显接地标志，安装时应确保接地良好。

5.2 外部联系

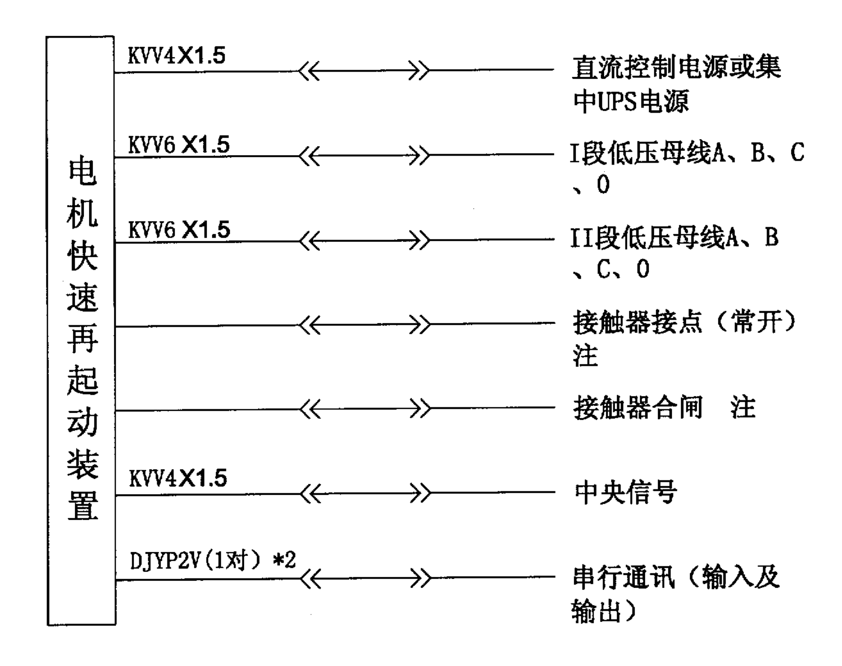
FQZK 系列产品中，不同型号对外联系接线稍有差别，应区别对待。

5.2.1 FQZK-11 型装置的外部联系



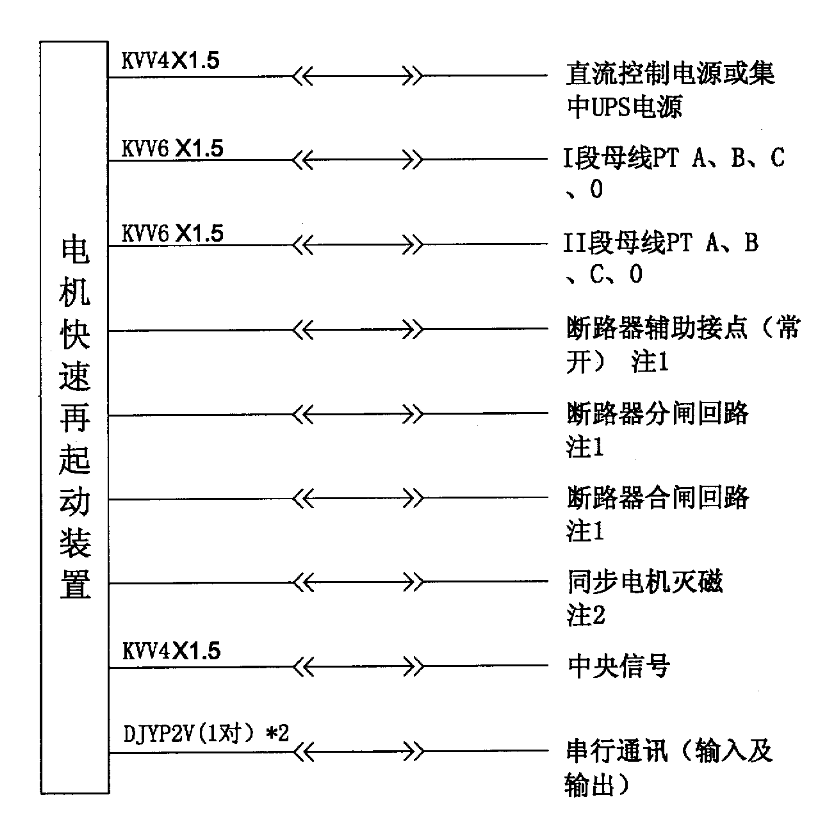
注：参与再起动控制的每台低压电机需将一付接触器辅助常开空接点引至本装置，本装置输出一付常开接点至接触器合闸保持回路。

5.2.2 FQZK-12 型装置的外部联系



注：参与再起动控制的每台低压电机需将一付接触器辅助常开空接点引至本装置，本装置输出一付常开接点至接触器合闸保持回路。

5.2.3 FQZK-22 型装置的外部联系



注 1：参与再起动控制的每台高压电机需将一付断路器辅助常开空接点引至本装置，本装置分别输出一付常开接点至断路器跳闸和合闸回路。

注 2：本装置输出至每台同步机一付常开接点用于灭磁。

每台电机的状态输入及控制引出线在 600 单元都被清晰地分了组，并用序列号区分开来。实际接线时可依据现场开关柜的排

列位置逐一分配，并将装置名称记录于相应的标记端子上。每台电机所处的批次可由分批表确定输入并保存于 PLC 中。物理接线及分批表在确定好后不要轻易变动。如需改变则物理接线和分批表需严格对应。

5.3 通讯连接

在 FQZK 系列装置中，设有用于与上位机后台系统通讯的 RS-485 串行通讯接口，它分为串行通讯接口输入和串行通讯接口输出。可用链接的方式与上位机系统构成通讯网络。在每一个 PLC 系统的 CPU 接口 1（PORT1）上都安装有网络连接器，其上设有终端偏置开关，当开关设置为“ON”时，将断开其输出侧以后的所有网络，并将终端偏置电阻接输入侧网络中。所以在现场安装时，只有处于网络最未端（其输出侧不连有其它装置）才能将网络连接器上的偏置开关置于 ON 位。

由于本装置采用的是标准 MODBUS 通讯规约，根据 RTU 模式的要求，每个网络最多只允许有 32 个从站，在本系列装置中，控制两段母线的 12 型和 22 型装置占用 2 个从站，控制 1 段母线的 11 型 装置占用 1 个从站，所以对于 12 或 22 型装置最多允许 16 台设备连接于同一网络，11 型则允许 32 台。

在通讯启动前，需使用文本显示器设置从机地址；通讯波特率及每帧数据格式则由软件事先确定，用户不能修改，若此二项与后台上位机系统不符，需声明，并由厂方专业软件人员修改。

5.4 试验

5.4.1 绝缘试验

在装置安装完毕且核对所有外接线无误后，可进行绝缘试验。试验时使用 500V 兆欧表，试验时应将下述回路短接，并将

控制开关置工作位。

FQZK-12 型（22 型）绝缘测试

回路名称	回路号	接线端子	对地绝缘	回路间绝缘
电源回路	±KM	610-1 620-1 610-2 620-2		
PT 回路	UA、UB、UC、UO	610-20∽23 620-20∽23		
CT 回路	IA、IB、IC、	610-6∽17 620-6∽17		

FQZK-11 型绝缘测试

回路名称	回路号	接线端子	对地绝缘	回路间绝缘
电源回路	±KM	600-1 600-2		
PT 回路	UA、UB、UC、UO	600-20∽23		
CT 回路	IA、IB、IC、	600-6∽17		

试验结果不得低于 2MΩ，试验后应将各回路短接线拆除。

5.4.2 电阻测量

回路名称	回路号	测试端子号		阻值	备注
电源回路	±KM	1 段	610-1，2		
		2 段	620-1，2		
PT 回路	UA0	1 段	610-20，23		
		2 段	620-20，23		
	UB0	1 段	610-21，23		
		2 段	620-21，23		
	UC0	1 段	610-22，23		
		2 段	620-22，23		
	UAB	1 段	610-20，21		
		2 段	620-20，21		
	UBC	1 段	610-21，22		
		2 段	620-21，22		
	UCA	1 段	610-20，22		
		2 段	620-20，22		
CT 回路	IA	1 段	610-6，8		
		2 段	620-6，8		
	IB	1 段	610-10，12		
		2 段	620-10，12		
	IC	1 段	610-14，16		
		2 段	620-14，16		
CPU 配电	A+24V	1 段	512-5，7		
		2 段	522-5，7		
输入输出配电	B+24V	1 段	512-10，14		

		2 段	522-10，14		

5.4.3 每台电机的状态输入及控制输出连线试验

在 600 单元端子排上，每台电机的状态及控制输出都被分隔成一个个的小单元。现场安装时可分别使用多芯控制电缆连至开关柜。每台电机连线是否正确，应使用测试程序作测试。使用测试程序后，若该电机的状态吸合，其控制输出会延时吸合并保持约 5 秒，以此测试连线是否正确。

该试验只能在新安装后首次调试时进行，试验完毕应用工作程序替代测试程序。

6、操作与维护

6.1 投电

在安装、试验无误后，给装置送上工作电源及 PT 信号(以 11 型和 12 型为低压母线电压信号，下同)，控制开关置“试验位”，装置得电进入工作状态。

上电后 PLC 各模块的部份输入端口指示灯被点亮，CPU226 的工作模式指示灯由停止(STOP)模式转入运行模式。文本显示器工作提示装置型号及制造厂名。

初次上电或停电时间超过一周，上电后应首先检查或设定整定定值及分批表等，并对装置作模拟量采集校零，同时应设定日历时钟，详细操作见《文本显示器操作一节》。

设置完毕后，可由文本显示器读出母线电压，进线电流，及运行台数等参数，这些参数应与电网实际情况一致，以此可作为本装置的常规检测依据。

不论控制开关工作位还是试验位，若本装置与后台上位机系统通讯正常，CPU226 上的 Q0.7 会持续闪烁。

上述操作正常后，可将控制开关置零位，约 30 秒后将控制开关置“工作位”，等待投入运行。

6.2 投入运行和退出运行。

装置的投入运行受投运允许条件限制，该条件被设定为：投运时母线电压应比再起动结束条件判断电压高出 3%。

为确保投、退运操作不至因机械振动或其它意外而发生误操作，在投运、退运按钮处理时都加有延时检测。

投运方式：

(1) 投运按钮连续按 2 秒，且电网满足投运允许条件。

(2) 后台上位机组态的投运按钮按下，无延时，且电网满足投运允许条件。

(3) 投运后非人为退运操作而由故障检测自动退出运行，或者前述两种投运操作时电网不具备允许投运条件，而电网指标又恢复至投运允许条件后，将自动投运。

退运方式：

(1) 退运按钮持续按下 5 秒

(2) 后台上位机组态的退运按钮按下，无延时。

(3) 装置检测出 PT 断线或内部故障。

6.3 自动停机

装置正常运行时，若 PLC 系统发生致命故障，将自动转入停止模式。在该模式下，所有输出端口都被强制；故障指示灯被点亮；报警继电器释放，报警接点吸合（常闭接点）；所有对电机的操作均被冻结；通讯禁止。

6.4PT 断线检测

PT 断线与母线低电压故障是用时间来区分的，当母线低电压持续时间超过“退运故障时间”定值加 0.2 秒不回升时认为 PT 断线。PT 断线后将强制退出运行，并动作于报警。

6.5 TD200 文本显示器操作

6.5.1 功能键的定义

TD200 作为 CPU226 的一个专用文本显示器，安装于操作面板上。1、2 段独立工作，通过专用电缆与对应 CPU 相连。它由一个 2×10 汉字字符的液晶显示器及相关按键组成。各按键功能定义如下：

“ESC” 用于从信息显示模式返回至 TD200 菜单设置模式，通过密码输入可校正 PLC 的实时时钟（详见后）

“ENTER” 即“确认”键，用于输入参数确认（含时钟修改确认）

“F1” 用于显示日历

“F2” 用于显示电网参数（2 幅画面）

“F3” 用于显示装置累计动作次数

“F4” 用于浏览最后十次动作的现场信息

“F1”＋“SHIFT” 用于设置模拟量采集校零

“F2”＋“SHIFT” 用于设置保护定值及分批表等

“↑”及“↓” 用于：(1)修改光标处的数值

(2)浏览其它画面（显示翻篇）

(3)与“SHIFT”配合移动光标。

6.5.2 参数修改

本类型操作只能在试验位进行，设置完毕后需断电再重新上电方能生效（如：控制开关从“试验位”拨至“零位”，30 秒后再打至“工作位”），本类型操作只需在两种情况下进行：(1)初次调试， (2)装置断电超过一周。

①、模拟量采集校零

断开 PT 及 CT 信号输入，同时按下“SHIFT”和“F1”键，显示：

模拟量采集校零 请按确认键

按“确认”键后转入参数显示状态，此时电压及电流的显示值应均为零。

由于该项操作必须在断开输入信号（PT、CT）下进行，在操作时文本显示器会同时指示 PT 断线故障，可使用“↓”键找到前述画面进行操作。校零完毕后应恢复 PT 及 CT 的接线。

②、定值及分批表设定：

同时按下“SHIFT”和“F2”键显示

定值及分批表设定： 请输入密码

密码为 4 位十进制数，出厂设置为“1111”，可修改（见后）。

按“↑”、“↓”键可修改光标处数值，按“SHIFT”后再按“↑”、“↓”为移动光标。

若密码不正确，提示：

定值及分批表设定:
密码错重新输入

按“ENTER”返回密码输入状态，即可重新输入密码。密码正确显示第一组可修改参数名称:

动作电压条件: 60 %
允许电压条件: 75 %

参数修改的操作与密码输入完全一样，后同。该型定值以额定值的百分率表示。

按“↓”键显示第二组参数:

结束电压条件: 92 %
退运故障时间: 2000ms

由于投运允许条件为结束条件加 3%，修改该参数时也同时修改了投运允许条件。退运故障时间的意义为，当电网低电压时间超过该项定值时，装置不做任何动作即退出运行。该定值加 0.2 秒为 PT 断线检测的时间定值。

按“↓”键显示

分批表: 01:（01）
02:（01），03:（02）

括号外序号为与端子排相对应的电机物理连线位置，括号内为该电机所处批次，可修改，取值范围为 1 至 50。该参数应严格按设计的分批表整定。

按“↓”键可显示其它电机的分批表，设置方式与前同。

所有分批表设定完成后，按“↓”键显示

进线 CT 变比设定： I1/I2=2000/5

进线 CT 变比设定时，分母 5A 是不变的。若使用的 CT 二次电流为 1A，则需做换算。由于常规配置信号变送器是按二次电流 5A 整定的，当 CT 二次电流为 1A 时应事先声明，否则会影响测量精度。

按“↓”键设置通讯地址号

串行通讯地址设定： 从机地址号：32

从机地址号应与后台设置一致，可设定范围为 2 至 255，通常可选装置产号的后两位作从机地址号。

按“↓”键可修改密码

参数设定密码修改： 新密码：1111

密码可设定为不超过 4 位的十进制数；新密码设定后，应牢记，以免造成不必要的麻烦。

按“↓”键显示

按 ENTER 键确认所有设置 按 F1 放弃修改

若前述参数设定无误，可选择按“ENTER”键，装置将保存所有参数，然后返回至参数显示状态。若不想保存所改参数，则先按“F1”再按“ENTER”键，返回至日历时钟显示状态，所改参数无效。

6.5.3 信息显示

①、电网参数显示

在装置正常运行时，按“F2”可切换至电网参数显示功能。

母线电压：　UAB=6010.0V
UBC=6008.0V UCA=6030.0V

在 11 型和 12 型装置中，若设置为相电压动作，则 UAB、UBC、UCA 字样变 UA0、UB0、UC0，电压额定值也相应变为 220V

按“↓”键显示进线电流及运行电机台数

进线电流：Id=1000.0A
实际运行电机 12 台

其中进线电流 Id 为进线三相电流的算术平均值。

②、累计保护动作次数显示

按“F3”进入该显示方式

保护动作记录：
共计动作 8 次

③、历次保护动作现场信息显示

在前一状态下，按“F4”进入该显示方式，并显示最后一次动作现场，每一次动作现场包含 4 页（高压机 22 型）或 3 页（低压机 11、12 型）信息，以“↑”、“↓”键切换显示

第 10 次故障持续 1080ms
于 23:10:30 08/06-01

按“↓”键显示

第一批时间：	2.820 s
全过程时间：	5.840 s

再按“↓”键显示

动作前运行：	10 台
动作后运行：	10 台

若为 22 型装置按“↓”键显示

曾跳闸	5，6
曾合闸	5，6

按“F4”可依次显示其余动作的现场信息。在本装置中，永远保持最后 10 次的动作现场信息。但若装置电源中断时间过长（超过 1 周）将有可能会只保留有最后一次动作现场信息，但会保留总的动作次数。

在装置保护动作后，文本显示器会自动弹出该次动作的现场信息，显示格式与上述相同。

④、日历时钟显示

装置正常运行时，按“F1”显示日历时钟

2001年	06 月 08 日
星期五	12：08：30

该功能可用来测试内部走时是否准确，并确定是否需要校时。根据西门子的手册标准，内部时钟的累积误差为 2 分钟/月（25℃）。

6.5.4 内部故障信息显示

故障信息读出无需任何操作，若装置故障或外接 PT 断线，故障信息将自动弹出，并报警。现场人员使用“↑”、“↓”键很方便就能查出故障信息名称。

内部故障信息读出:
E01: 扩展模块错误

上行为故障信息显示提示，下行为故障编号及故障名称，本装置可显示的故障信息如下表所示

故障编号	故障名称	备注
E01	扩展模块错误	扩展模块故障总位
E02	总线错误	CPU 与扩展模块之间的连接总线故障
E03	CPU 型号错误	若更换的模块与原设计型号有误，或模块损坏会提示该系列故障信息
E04	模块 0 型号错误	
E05	模块 0 配置错误	
E06	模块 1 型号错误	
E07	模块 1 配置错误	
E08	模块 2 型号错误	
E09	模块 2 配置错误	
E10	多余的扩展模块	
E11	输入输出电源故障	指电源模块中 B 路电源故障
E12	变送器+12V 故障	变送器模块中±12V 电源故障
E13	变送器-12V 故障	
E14	PT 回路断线	
E15	内部运算出错	
E16	保护动作逻辑出错	
A01	再起动保护动作	

A02	电网故障时间超值	电网故障时间大于“退运故障时间”

上表中 A01 和 A02 为预告信息。

在装置发生故障后，应及时地记录装置发生故障的名称及编号，以便查找故障点。

6.5.5 实时时钟校正

在本系列装置中，由于实时时钟为独立时钟系统，存在一定的累积误差，建议使用单位以月为时间间隔对其进行校正，以确保记录结果的真实性。

本系列装置允许两种校正模式:

(1) 通过串行通讯从后台校时

按照附录中通讯地址表，选择校时写入的地址号，分别输入年、月、日、时、分、秒及星期。并设置地址号 40024：03（远控校时）为“1”即可。

(2) 用文本显示器校时

按 TD200 上的“ESC”键进入菜单设置模式，此模式需输入密码。

菜单模式 密码:　　　　****

在光标处输入密码，注意该密码与“定值及分批表设定”中的密码非同一密码；该密码为固定值， 在 TD200 组态时已经确定。

若密码正确，显示

菜单模式 查看信息

按“↓”键翻页至显示器上显示

菜单模式 设置时间和日期

按“ENTER”进入

01 年 06 月 08 日 星期五 23：16：00

按“↑”、“↓”键修改光标处的数值并使用 ENTER 键确认，无需修改时按 ENTER 可将光标移至下一参数，修改完毕即完成校正。

通常可将时间超前设置至下一个整“分”，并将光标移至最后一个参数（秒位）、在下一个整“分”到来之时按“ENTER”键将所改时间写入即可。

附录一、FQZK 电机再起动装置上位机通讯地址表

表一

寄存器地址	类别	参数描述	有效位或乘率
40001	AI	母线电压 UAB 或 UA0	注 1
40002	AI	母线电压 UBC 或 UB0	
40003	AI	母线电压 UCA 或 UC0	
40004	AI	进线电流 Id	注 2
40005	AI	运行电机台数 NOR	
40006:00	DI	投运状态	1
40006:01	DI	控制开关试验位	1
40006:02	DI	控制开关工作位	1
40006:03	DI	装置故障	1
40006:04	DI	保护动作	1
40006:05	DI	电网故障时间超值	1
40006:06，07	DI	未定义	1
40006:08	DI	装置型号 FQZK-11 型	1
40006:09	DI	装置型号 FQZK-12 型	1
40006:10	DI	装置型号 FQZK-21 型	1
40006:11	DI	装置型号 FQZK-22 型	1
40006:12∽15	DI	未定义	1
40007:00	DI	扩展模块错误	1
40007:01	DI	总线错误	1
40007:02	DI	CPU 型号错误	1
40007:03	DI	模块 0 型号错误	1

表二

寄存器地址	类别	参数描述	有效位或乘率
40007:04	DI	模块 0 配置错误	1
40007:05	DI	模块 1 型号错误	1
40007:06	DI	模块 1 配置错误	1
40007:07	DI	模块 2 型号错误	1
40007:08	DI	模块 2 配置错误	1
40007:09	DI	多余的扩展模块	1
40007:10	DI	输入输出电源故障	1
40007:11	DI	变送器+12V 电源故障	1
40007:12	DI	变送器-12V 电源故障	1
40007:13	DI	PT 断线	1
40007:14	DI	内部运算错误	1
40007:15	DI	保护动作逻辑错误	1
40008	AI	动作现场—累计动作次数	
40009	AI	动作现场—年	
40010	AI	动作现场—月	
40011	AI	动作现场—日	
40012	AI	动作现场—时	
40013	AI	动作现场—分	
40014	AI	动作现场—秒	
40015	AI	动作现场—故障时间	毫秒
40016	AI	动作现场—首批时间	毫秒

表三

<table>
<tr><th>寄存器地址</th><th>类别</th><th>参数描述</th><th>有效位或乘率</th></tr>
<tr><td>40017</td><td>AI</td><td>动作现场—全过程时间</td><td>0.01 秒</td></tr>
<tr><td>40018</td><td>AI</td><td>动作现场—动作前运行台数</td><td></td></tr>
<tr><td>40019</td><td>AI</td><td>动作现场—动作后运行台数</td><td></td></tr>
<tr><td>40020:00</td><td>DI</td><td>动作现场—01 曾经跳闸</td><td rowspan="13">1 有效
注 3</td></tr>
<tr><td>40020:01</td><td>DI</td><td>动作现场—02 曾经跳闸</td></tr>
<tr><td>40020:02</td><td>DI</td><td>动作现场—03 曾经跳闸</td></tr>
<tr><td>40020:03</td><td>DI</td><td>动作现场—04 曾经跳闸</td></tr>
<tr><td>40020:04</td><td>DI</td><td>动作现场—05 曾经跳闸</td></tr>
<tr><td>40020:05</td><td>DI</td><td>动作现场—06 曾经跳闸</td></tr>
<tr><td>40020:05∽15</td><td>DI</td><td>未定义</td></tr>
<tr><td>40021:00</td><td>DI</td><td>动作现场—01 曾经合闸</td></tr>
<tr><td>40021:01</td><td>DI</td><td>动作现场—02 曾经合闸</td></tr>
<tr><td>40021:02</td><td>DI</td><td>动作现场—03 曾经合闸</td></tr>
<tr><td>40021:03</td><td>DI</td><td>动作现场—04 曾经合闸</td></tr>
<tr><td>40021:04</td><td>DI</td><td>动作现场—05 曾经合闸</td></tr>
<tr><td>40021:05</td><td>DI</td><td>动作现场—06 曾经合闸</td></tr>
<tr><td>40021:05∽15</td><td>DI</td><td>未定义</td><td></td></tr>
<tr><td>40022</td><td>AI</td><td>未定义</td><td></td></tr>
<tr><td>40023</td><td>AI</td><td>未定义</td><td></td></tr>
<tr><td>40024:00</td><td>DO</td><td>远控投运</td><td rowspan="2">1 有效
注 4</td></tr>
<tr><td>40024:01</td><td>DO</td><td>远控退运</td></tr>
</table>

表四

寄存器地址	类别	参数描述	有效位或乘率
40024:02	DO	远控复归	1 有效 注 4
40024:03	DO	远控校时	
40024:04∽15	DO	未定义	
40025	AO	校时写入—年	注 5
40026	AO	校时写入—月	
40027	AO	校时写入—日	
40028	AO	校时写入—时	
40029	AO	校时写入—分	
40030	AO	校时写入—秒	
40031	AO	校时写入—星期	

注：1、 不同型号 UAB（UA0）、UBC（UB0）、UCA（UC0）的乘率

FQZK-22 型 额定电压 6000V 乘率为 0.9375

FQZK-11 和 12 型 额定电压 220V 乘率为 0.034375

2、 Id（进线电流）的乘率为 0.003125×CT 变比

3、 曾经跳闸和曾经合闸只有 FQZK-22 型有

4、 DO（远控接点量）输出在 FQZK 装置中自动复位

5、 远控校时在 DO 远控校时为 1 时生效；星期的格式为“1”表示周日，“2”表示周一，依次类推。